

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1991-025923

DERWENT-WEEK: 199104

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solder material for semiconductor device mfr. -  
comprises lead, tin and copper for improved ageing  
properties

PATENT-ASSIGNEE: TANAKA KIKINZOKU KOGYO  
KK[TANI]

PRIORITY-DATA: 1989JP-0113977 (May 6, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
JP 02295699 A	December 6, 1990	N/A	000
N/A			
JP 94071676 B2	September 14, 1994	N/A	004
B23K 035/26			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
JP 02295699A	N/A	1989JP-0113977	May
6, 1989			
JP 94071676B2	N/A	1989JP-0113977	May
6, 1989			

JP 94071676B2

Based on

JP 2295699

N/A

INT-CL (IPC): B23K035/26, B23K035/40 , C22C011/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 02295699A

**BASIC-ABSTRACT:**

Solder material comprises Pb contg. 1-10 wt.% Sn, with 0.02-1.5 wt.% Cu added.

The material is produced by quench solidification. Also claimed is a solder material, which comprises 0.0015-20 wt.% Sb in addn. to the Cu.

USE/ADVANTAGE - Provides a solder suitable for soldering semiconductor materials, partic. having improved ageing properties by adding Cu and further Sb. Thus, the tensile strength of the solder material is maintained longer than the operability, and reliability is partic. improved when used in wire-bonders for forming bump electrodes.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS: SOLDER MATERIAL SEMICONDUCTOR  
DEVICE MANUFACTURE COMPRISE LEAD TIN  
COPPER IMPROVE AGE PROPERTIES

DERWENT-CLASS: L03 M23 M26 P55

CPI-CODES: L04-C17A; M23-A01; M26-B04; M26-B04C;  
M26-B04T;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1991-011125

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1991-019895

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-295699

⑤ Int. Cl. <sup>5</sup>B 23 K 35/26  
35/40  
C 22 C 11/06

識別記号

3 1 0 B  
3 4 0 B

庁内整理番号

7728-4E  
7728-4E  
8825-4K

⑬ 公開 平成2年(1990)12月6日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半田材料

⑯ 特 願 平1-113977

⑰ 出 願 平1(1989)5月6日

⑱ 発 明 者 小 柏 俊 典 東京都三鷹市下連雀8-5-1 田中電子工業株式会社三鷹工場内

⑲ 出 願 人 田中電子工業株式会社 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

⑳ 代 理 人 弁理士 早川 政名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半 田 材 料

## 2. 特許請求の範囲

(1) Snを1~10wt%含有したPbに、Cuを0.02~1.5wt%添加し、かつ急冷凝固法により作製してなる半田材料。

(2) Snを1~10wt%含有したPbに、Cuを0.02~1.0wt%及びSbを0.0015~20wt%添加し、かつ急冷凝固法により作成してなる半田材料。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はPbSn系合金からなる半田材料とくに半導体材料の接合用として好適な半田材料に関する。

(従来技術とその課題)

一般に半田材料はPbSn系合金からなるが、本発明者は半導体のパンプ電極材料として特に有用なPbSn系合金を開発した(特開昭63-301535)。

本発明は斯る半田材料の有用性を高めるべく、

特に耐自然時効性(経時的な引張り強度の保持)に着目し、それに優れた組成範囲のPbSnCu及びPbSnCuSb合金を開発し、使用性、信頼性の高い半田材料を提供することを目的とする。

(課題を解決するための技術的手段)

斯る本発明の半田材料はSnを1~10wt%含有したPbに、Cuを0.02~1.5wt%添加し、かつ急冷凝固法により作製してなるPbSnCu合金を特徴とし、また他の半田材料はSnを1~10wt%、Cuを0.02~1.0wt%含有せるPbSnCu合金にさらにSbを0.0015~20wt%添加してなるPbSnCuSb合金を特徴とする。

(作用)

半田材料はPbSnを母材とするが、そのSn含有率が1wt%未満では酸化が激しく、半田本来の接合作用が得られない。又、急冷凝固法により作製したPbSn合金はSn含有率の増大に伴ない時効時間が短くなる傾向にあり、Sn含有率が10wt%を超えると時効時間の短さにより実用性に乏しい。従って、Snはその含有率を1~10wt%とした。Cuはその添加によってPbSn合金の時効性を高めるが、その含

有率が0.02wt%未満では時効性の改善が少なく、Snの含有率との関係でCu含有率の所定範囲で時効性が顕著に改善される。しかしSnを10wt%含有せしめた場合でも、Cuを1.5%を超えて添加させても時効性の改善にさほど寄与しない。従って、Cuはその含有率を0.02～1.5wt%とした。

Sbもまたその添加によってPbSnCu合金の時効性をさらに高めるが、その含有率が0.0015wt%未満では時効性の改善が少なく、またSnの含有率の増大に伴ってSbの含有率を増加させる必要がある。しかしSnを10wt%、Cuを1wt%含有せしめた場合でも、Sbを20wt%を超えて添加させても時効性の改善にさほど寄与しない。従って、Sbはその含有率を0.0015wt%～20wt%とした。

#### (実施例)

各試料はAr雰囲気中で加熱溶解後、急冷凝固法によりワイヤ状に鋳造後、室温で45μmまで伸線することにより作製した。その各試料を伸線直後の引張り強度が90%の引張り強度に低下するまでの時間で時効性を測定した。その測定結果を図に

0.1wt% Cuで時効時間が48時間に達した。

又、Snを10wt%含有の $(90-X) \text{ Pb} \cdot 10 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ は、Cuの含有率が0.5wt%～1.5wt%(上限値)でとくに時効性が改善され、1.0wt% Cuで時効時間が30時間に達した。

② PbSnCuSb合金からなる半田材料(第3図及び第4図)。各試料はPbにSnを1wt%、2wt%、5wt%、10wt%、Cuを0.1wt%又は1wt%と、それらにSbを0.001～30wt%添加した。

$(98.9-Y) \text{ Pb} \cdot 1 \text{ Sn} \cdot 0.1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$

$(97.9-Y) \text{ Pb} \cdot 2 \text{ Sn} \cdot 0.1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$

$(94.9-Y) \text{ Pb} \cdot 5 \text{ Sn} \cdot 0.1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$

$(89.0-Y) \text{ Pb} \cdot 10 \text{ Sn} \cdot 1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$ である(YはSbの含有率である)。

第3図からわかるように、Snを1wt%、Cuを0.1wt%含有の $(98.9-Y) \text{ Pb} \cdot 1 \text{ Sn} \cdot 0.1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$ は、Sbの含有率が0.0015wt%(下限値)～0.2wt%の範囲で時効性が改善され、0.2wt%を超えた以降はそれ以上の改善に変化があまりみられなかった。

示す。

① PbSnCu合金からなる半田材料(第1図及び第2図)。各試料の組成はPbにSnを1wt%、2wt%、5wt%、10wt%と、それらに夫々Cuを0.01～5wt%添加した $(99-X) \text{ Pb} \cdot 1 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ 、 $(98-X) \text{ Pb} \cdot 2 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ 、 $(95-X) \text{ Pb} \cdot 5 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ 、 $(90-X) \text{ Pb} \cdot 10 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ である(XはCuの含有率である)。

第1図からわかるようにSnを1wt%含有の半田材料、 $(99-X) \text{ Pb} \cdot 1 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ は、Cuの含有率が0.02wt%(下限値)～1.0wt%の範囲でとくに時効性が改善され、0.04wt% Cuで時効時間が800時間に達した。

又、Snを2wt%含有の $(98-X) \text{ Pb} \cdot 2 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ は、Cuの含有率が0.04wt%～1.0wt%の範囲でとくに時効性が改善され、0.05wt% Cuで時効時間が700時間に達した。

第2図からわかるように、Snを5wt%含有の $(95-X) \text{ Pb} \cdot 5 \text{ Sn} \cdot X \text{ Cu}$ は、Cuの含有率が0.05wt%～0.2wt%の範囲でとくに時効性が改善され、

Sbを0.01wt%含有せしめた半田材料は時効時間が1000時間に達し、このSbを添加しない前記0.04wt% Cu含有のPbSnCu合金(800時間)に比べ、それ以上に改善されることが理解できる。

又、Snを2wt%、Cuを0.1wt%含有の $(97.9-Y) \text{ Pb} \cdot 2 \text{ Sn} \cdot 0.1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$ は、Sbの含有率が0.0015～0.6wt%の範囲で時効性が改善され、それを越えると時効時間の改善に変化があまりみられない。

第4図からわかるように、 $(94.9-Y) \text{ Pb} \cdot 5 \text{ Sn} \cdot 0.1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$ 及び $(89.0-Y) \text{ Pb} \cdot 10 \text{ Sn} \cdot 1 \text{ Cu} \cdot Y \text{ Sb}$ は、何れもSbの含有率が20wt%(上限値)を越えると時効時間にあまり変化がなかった。

#### (効果)

本発明によれば、請求項1項記載の組成により、特にCuを0.02～1.5wt%含有することによって半田材料の時効性を改善することができ、また請求項2項記載の組成により、特にSbを0.0015～20wt%含有することによって、請求項1項記載のPbSnCu合金の時効性をさらに顕著に改善することがで

きる。

従って、半田材料の引張り強度が長期間保持され、その使用性及び信頼性、とくにワイヤボンダーによりパンプ電極を形成する場合など機械的に半田材料を供給する際、断線等故障の原因を少なくし作業性の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

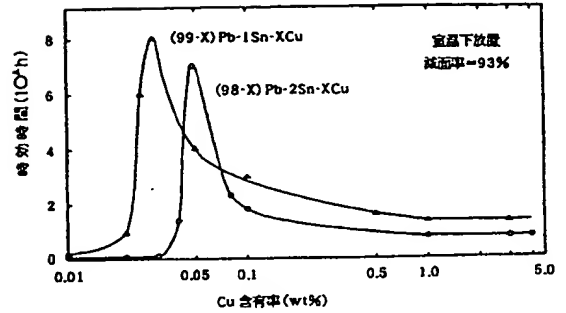
第1図及び第2図はPbSnCu合金からなる半田材料のCu含有率に対応する時効性を測定した線図、第3図及び第4図はPbSnCuSb合金からなる半田材料のSb含有率に対応する時効性を測定した線図である。

特許出願人 田中電子工業株式会社

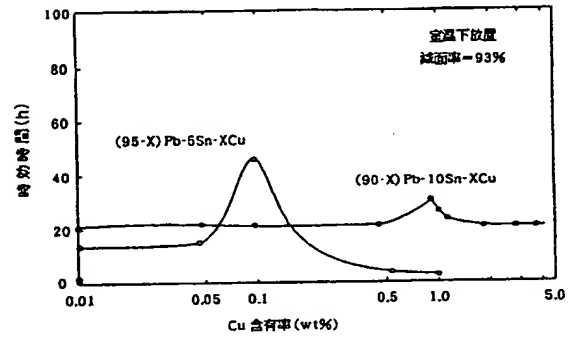
代理人 早川政名



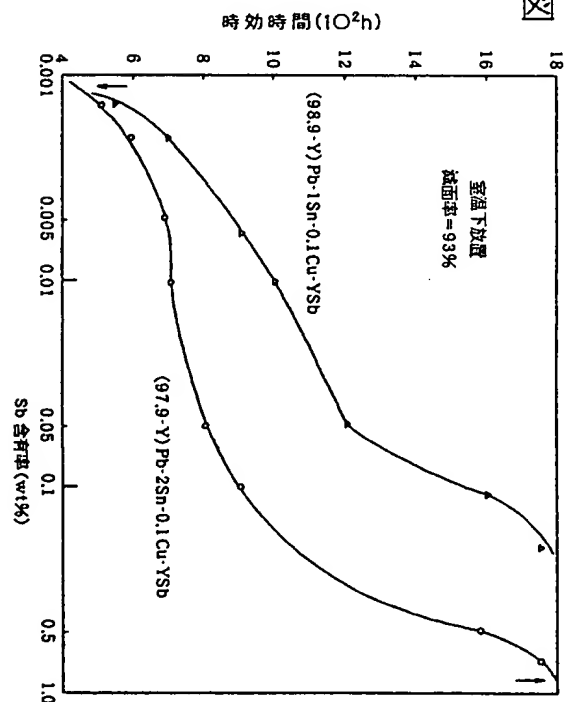
第1図



第2図



第3図



第4図

